

3/19/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010395568 **Image available**

WPI Acc No: 1995-296881/199539

Related WPI Acc No: 1998-116913

XRPX Acc No: N95-225122

Light emitting element for guidance type display unit - has fluorescent material layered on display surface which emits different light colours corresp. to different discharge space formed in pipe like structure

Patent Assignee: TOSHIBA LIGHTTECH KK (TOKE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

JP 7192701	A	19950728	JP 91213266	A	19850222	199539 B
------------	---	----------	-------------	---	----------	----------

JP 94175150	A	19850222				
-------------	---	----------	--	--	--	--

Priority Applications (No Type Date): JP 91213266 A 19850222; JP 94175150 A 19850222

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

JP 7192701	A	7	H01J-061/94	Div ex application JP 91213266
------------	---	---	-------------	--------------------------------

Abstract (Basic): JP 7192701 A

The light emitting element comprises a pipe-like structure (1) made up of ceramics. The upper surface of this structure is transparent which functions as a display surface (1a). Gases like noble gas and Hg are enclosed within the pipe like structure. Multiple cold anodes (3a-3c) are installed near the display surface.

The inner surface of the pipe is divided into multiple regions using partitions which are made up of ceramics. A common hot cathode (4) is positioned on the base surface (1b) of the pipe. A fluorescent material which generates different colours corresponding different discharge carried out in the discharge spaces (5a-5c) is layered over the display surface.

USE/ADVANTAGE - In e.g. stadium. Provides compact light emitting element. Minimizes power consumption of device. Reduces colour gap generated during image display process. Improves head proof nature of element.

Dwg. 1/12

{INSERT IMAGE BMP "W09E9FB0.bmp"}

Title Terms: LIGHT; EMIT; ELEMENT; GUIDE; TYPE; DISPLAY; UNIT; FLUORESCENT; MATERIAL; LAYER; DISPLAY; SURFACE; EMIT; LIGHT; COLOUR; CORRESPOND;

DISCHARGE; SPACE; FORMING; PIPE; STRUCTURE
Index Terms/Additional Words: STADIUM
Derwent Class: W05; X26
International Patent Class (Main): H01J-061/94
File Segment: EPI
Manual Codes (EPI/S-X): W05-E01; X26-A02; X26-D01

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192701

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 61/94

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-175150
(62) 分割の表示 特願平3-213286の分割
(22) 出願日 昭和60年(1985)2月22日

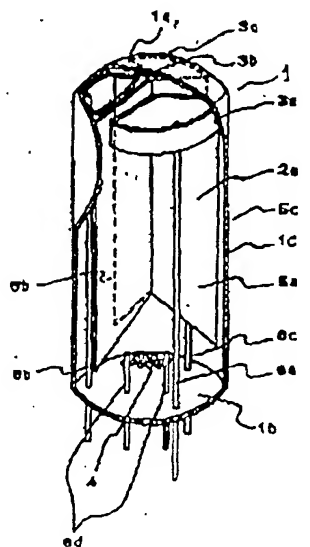
(71) 出願人 000003757
東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号
(72) 発明者 今村 人士
神奈川県横浜須賀町1の201の1株式会社東芝横浜工場内
(72) 発明者 井上 昭浩
神奈川県横浜須賀町1の201の1株式会社東芝横浜工場内
(74) 代理人 弁理士 小野田 芳弘 (外1名)

(54) 【発明の名称】 表示用発光素子

(57) 【要約】

【目的】 表示用発光素子の小形化及び消費電力の低減を図ることができ、しかも不所望の色が混入する色ずれ表示が低減でき、さらに耐熱性の向上した表示用発光素子を提供する。

【構成】 表示用発光素子は、透光性材料によって形成された表示面1aを有し、他の部分の少なくとも一部が実用的な意味において非透光性であるセラミックで構成され、内部に希ガス及び水銀が封入された状態で密閉された外管1、1'と、外管1、1'の内部放電空間5a...を区画する、実用的な意味において非透光性のセラミックで構成される隔壁とを有する。放電空間5a...の表示面側1aには複数の冷陰極3a...が配設される。表示面1aに対して外管の他端面側には、冷陰極3a...と放電が形成される共通の熱陰極4が配設されている。放電路に対向するところには異種の有色光を呈する蛍光体膜が被着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透光性材料によって形成された表示面を有し、他の部分の少なくとも一部が非透光性セラミックで構成され、内部に希ガス及び水銀が封入された状態で密閉された外管と、前記外管の内部に形成される非透光性セラミックで構成される隔壁と、前記隔壁によって区画された各放電空間の前記表示面側に各々配設される複数の冷陰極と、前記表示面に対して前記外管の他端面側に配設され前記複数の冷陰極との間に放電が形成される共通の熱陰極と、放電路に対向するところに被覆され、各放電により異種の有色光を呈する蛍光体膜とを具備してなることを特徴とする表示用発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、文字や画像を表示する案内表示、電光表示装置、ディスプレイ等に表示素子として用いられる表示用発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、競技場等において、文字や画像等を大型のボード上に表示するディスプレイ装置が普及し始めている。この種の装置にあっては、ボード上に数千ないし数万個の表示用発光素子を密に並置し、これら表示用発光素子を画像信号に応じて選択的に適宜点灯させることにより、ボード上に所定の画像等を表示するようになっている。

【0003】ところで、上記表示素子としては、現在CRTと称されるブラウン管や透光性塗料を塗布したカラー電球が知られているが、いずれの場合も多彩な色調を表現する場合に赤、緑、青の各単色を発する3〜4種の表示用発光素子を1組とし、その表示用発光素子を複数組表示壁上に並設するため、一素子当りの発光面積が大となり、その結果表示画像が荒くなっていた。

【0004】この問題を解消するため第10図及び第11図に示す如く、有底筒状の管体21と、管体21の開口に封着され中央部に位置する共通フィラメント電極22及び周囲に位置する3個の対向フィラメント電極23と、これら対向フィラメント電極23を互いに区分し共通フィラメント電極22との間に管体21の頂部を折返し点とする3個のJ字状の放電路を形成するように管体21内に配設された隔壁24と管体21頂部内面に各放電路に対向して形成された赤、緑、青の発光色を呈する蛍光体膜25を具備する表示用発光素子が発明されている（特開昭59-51452号公報）。しかしながら、この場合第12図に示す如く共通フィラメント電極の他、3個の対向フィラメント電極を夫々予熱する必要がある、余剰な電力を浪費していた。

【0005】さらに、特開昭59-51452号公報のものは、例えば赤を表示したいがために、赤の発光色を呈する蛍光体膜25に対向する放電空間に放電を形成させても、隔壁24が特に明記されていないが、透明ガ

ラスを基材としていることから透光性であると思われる。このため隔壁24を通して隣の青や緑の色が透過し、このため、赤が青や緑がって表示されるという問題がある。

【0006】さらに、これらの表示用発光素子を複数密に並べると、管体が通常ガラスで形成されているため、隣の表示用発光素子の光が管体を透過して所望の色表示がしにくくなるという問題がある。

【0007】さらにまた複数の表示用発光素子が密に配置されているため、表示用発光素子を単独で使用する場合に比べて管体の温度が上昇しやすく、その結果、管体が通常のガラスで構成されていると、管体の一部が熱で溶融破損するおそれがあった。

【0008】さらに、この表示用発光素子は、隔壁24を有するなど一般の蛍光ランプに比べて、構造が複雑であり、ガラスだけでこれらを構成することは困難という問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述した従来の表示用発光素子の欠点を改良したもので、表示用発光素子の小形化及び消費電力の低減を図ることができ、しかも不所望の色が混入する色ずれ表示が低減でき、さらに耐熱性が向上し、複雑な構成でも作りやすい表示用発光素子を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の表示用発光素子は、透光性材料によって形成された表示面を有し、他の部分の少なくとも一部が非透光性セラミックで構成され、内部に希ガス及び水銀が封入された状態で密閉された外管と、前記外管の内部に形成される非透光性セラミックで構成される隔壁と、前記隔壁によって区画された各放電空間の前記表示面側に各々配設される複数の冷陰極と、前記表示面に対して前記外管の他端面側に配設され前記複数の冷陰極との間に放電が形成される共通の熱陰極と、放電路に対向するところに被覆され、各放電により異種の有色光を呈する蛍光体膜とを具備してなることを特徴とする。

【0011】ここで非透光性とは、実用的な意味において、光を遮断する機能を有することを意味する。

【0012】

【作用】上記構成によって、点灯回路を制御すれば熱陰極及び複数の冷陰極間で放電が任意に形成され、放電により放電空間には紫外光が発生する。この紫外光によって蛍光膜は励起され特定の有色光を発生する。そして、特定の有色光は表示面から外管外部に放射される。すなわち、所望の色、例えば赤に表示しようとした場合、熱陰極と赤の蛍光体膜に対向する放電空間に設けられた冷陰極との間で放電を形成させる。この放電によって紫外光が発せられ、紫外光により赤の蛍光体膜は、赤の光を発して、赤の光は表示面から外管外部に放出される。

【0013】赤色の蛍光体膜が設けられた放電空間は、他の色の蛍光体膜が設けられた放電空間と隔壁によって区画され近接しているが、隔壁が実用的な意味において非透光性であるために、赤色の蛍光体膜から発生する光は、他の色の蛍光体膜が設けられた放電空間に至ることがない。

【0014】さらに、表示用発光素子を複数個密に並べた場合、管体の少なくとも一部が実用的な意味での非透光性のセラミックで形成されているため、隣表示用発光素子の光が管体を透過して、光が混ざることによる色ずれを非透光性セラミックを用いた分だけ低減される。

【0015】さらに複数の表示用発光素子が密に配置されているため、表示用発光素子を単独で使用する場合に比べて管体の温度が上昇しやすく、その結果、管体が通常のガラスで構成されていると、管体の一部が熱で溶融破損するおそれがあったが、管体の少なくとも一部をセラミックで形成することにより、それだけ熱で溶融破損するおそれを低減できる。

【0016】また、セラミックはガラスに比べて複雑な形状を部品として一体的に最初から寸法精度高く作ることができ、表示用発光素子として製造が容易である。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。図1及び図2において、外管1は一端面にガラス製の表示面1a、他端面に同じくガラス製のステム面1bおよび非透光性材料のセラミックで構成された略円筒状の側壁1cを有している。外管1の内部には希ガス等が封入されている。また、この外管1内部には耐熱絶縁材料であるセラミックによって形成される隔壁2aが配され、隔壁2aは外管1内部を放射状に3等分割するように外管1の内壁面に当接しながら固定され、冷陽極3a、3b、3cと熱陰極4を結ぶ放電路を妨げることのないような構造となっている。そして、表示面1aとステム面1bを除いた外管1の周面及び、隔壁2aには前記隔壁2aによって分割された各々の放電空間5a、5b、5cが異なった色を呈するように赤色、緑色、青色の有色光を発生する蛍光体膜が各々被着されている。

【0018】また、放電空間5a、5b、5cの表示面1a近傍に配設される3個の中空筒状冷陽極3a、3b、3cは、導体を兼ねた支持体6a、6b、6cによって各々支持され、外管1の外部へ電気的に導出されている。冷陽極3a、3b、3cは表示面1a近傍に配設されているから、表示面から熱陰極が隔って配設され、熱陰極グローの表示面への影響がなく、またファラデー暗部の影響もない。この支持体6a、6b、6cは、放電路中の部分が図示しない電気絶縁膜で覆われた銅によって形成されたものであり、ステム面1bを気密状に押通している。また、表示面1aに対面した外管1の端面であるステム面1bの略中央に配設される共通の熱陰極

4は、同じく支持体6dによって支持され、外部へ電気的に導出されている。

【0019】以上の様に構成された表示用発光素子と外部電源回路10との電気的接続を図3を用いて説明する。唯一の熱陰極4は導体6dを介し予熱電源11と接続され常時予熱状態となっている。また3個の冷陽極3a、3b、3cは、各々の導体を兼ねた支持体6a、6b、6cを介し点灯制御回路12a、12b、12cと接続され、各々の発光色の光度を調整するべく点灯制御回路12a、12b、12cより発せられた電気信号が付加される。また、点灯制御回路12a、12b、12cより発せられた電気信号が付加される。また、点灯制御回路12a、12b、12cは、その電源13により電力が供給されている。

【0020】このように電気的接続が成された表示用発光素子において、熱陰極4と各冷陽極3a、3b、3cとの間に直流電圧を印加すると、隔壁2aによって区画された各放電空間5a、5b、5cで放電が行われ、外管1に設けられた表示面1aは、前述の外管周面及び隔壁2aに被着された蛍光体膜に対応した赤、緑、青を原色とする光を発生する。

【0021】ここで、例えば赤色の蛍光体膜が設けられた放電空間は、他の色の蛍光体膜が設けられた放電空間と隔壁によって区画され近接しているが、隔壁が実用的な意味において非透光性であるために、赤色の蛍光体膜から発生する光は、他の色の蛍光体膜が設けられた放電空間に至ることがない。したがって、他の色が混ざることによる色ずれの欠点は解消される。

【0022】さらに、表示用発光素子を複数個密に並べた場合、管体の少なくとも一部が実用的な意味での非透光性のセラミックで形成されているため、隣表示用発光素子の光が管体を透過して、光が混ざることによる色ずれを非透光性セラミックを用いた分だけ低減される。

【0023】また、周知のとおりセラミックはガラスに比べて複雑な形状を部品として一体的に最初から寸法精度高く作ることができ、この実施例の表示用発光素子においても側壁1c、隔壁2aがセラミックで構成されているので、これらを寸法精度良く予め部品として用意しておくことができ、表示用発光素子を製造しやすい。

さらにまた、このような表示用発光素子は、複数の表示用発光素子が密に配置されているため、表示用発光素子を単独で使用する場合に比べて管体の温度が上昇しやすく、その結果、管体が通常のガラスで構成されていると、管体の一部が熱で溶融破損するおそれがあったが、管体の少なくとも一部をセラミックで形成することにより、それだけ熱で溶融破損するおそれを低減できる。

【0024】さらに冷陽極3a、3b、3cは表示面1aの近傍に配設され、熱陰極4は表示面1aから隔った位置に配設されているから、熱陰極の近傍に発生する熱陰極グローが表示面に影響を及ぼして発光色を変化させ

ることがなく、したがって表示面の発光が阻害されず、またファラデー暗部なども表示面には一切影響することがない。

【0025】さらに、これら3色の発光光度は、点灯制御回路12a、12b、12cから出力される電気信号を変化に応じて変化するため、この電気信号を調整することにより、一給索となる表示用発光素子の発光色を変化させることが可能である。

【0026】本実施例によれば、外管1の内部に唯一の熱陰極4と、3個の冷陰極3a、3b、3cとを設けているので、導体を兼ねた支持体の数を5本と従来例に比して低減化することができ、予熱を要する電極が唯一の熱陰極4のみであることから、余剰な電力を消費することがない。また外管1内部を区画し、3つの放電空間5a、5b、5cを形成する隔壁2aも単純な形状とすることができる。したがって、表示用発光素子の構造が簡素化及び小型化され、またそれに伴って製造工程の大幅な削減が可能となる。

【0027】また、予熱されることにより赤色を帯びる熱陰極4が、表示面1aから遠隔したステム面1bに配設されるので、表示用発光素子の発光色の赤色化を抑制することができる。

【0028】上記実施例では、絶縁性の隔壁2aと、各々の冷陰極3a、3b、3cを互いに独立させ、外管1内部に配しているが、非透光性の隔壁2aと、その隔壁2aによって区画された各々の放電空間5a、5b、5cの表示面1a近傍に配設される各々の冷陰極3a、3b、3cとを一体的に構成させ、その冷陰極3a、3b、3cと各々電気的接続された導体の役割を果たす支持体6a、6b、6cが各々の冷陰極3a、3b、3c及び隔壁2aを支え得るように、ステム面1bを気密状に挿通し外部へ突出する構造としてもよい。

【0029】この様に構成すれば、各々の放電空間5a、5b、5cを区画する隔壁2aと、その放電空間5a、5b、5cに対応する冷陰極3a、3b、3cとが一体的に構成されているため、恒久的に隔壁2aと冷陰極3a、3b、3cの相対的配置は変化しない。そのため、製造時の隔壁2aと冷陰極3a、3b、3cとの位置合せ作業が不要となる。また、隔壁2aと外管1との当接状態の変化が、発光時及び輸送時に生じたとしても、ステム面1bに気密状に挿通された3本の支持体6a、6b、6cが隔壁2aを保持するので、隔壁2aの配置位置は変化することがない。このように、隔壁2aと各々の冷陰極3a、3b、3cと熱陰極4の全体的配置は常に一定であるので、各々の放電空間5a、5b、5cの放電路長は変化することなく、そのため各々の放電空間5a、5b、5cの発光状態は常に一定に維持される。

【0030】また、他の実施例として図4に示すように、管軸に沿った方向に所定の間隔をもって設置した非

透光性のセラミックでできた隔壁2bによって放電空間5a、5b、5cを形成してもよい。ここで隔壁2bは、ステム面1b近傍で切欠させ、冷陰極3a、3b、3cと熱陰極4とを各々結ぶ放電路を妨げることをないようにさせている。また、外管1の側壁1cも非透光性のセラミックで構成されている。

【0031】この実施例の場合にも、非透光性の隔壁2bにより、放電空間5a、5b、5cの間で光が漏れ合うことによる色ずれが防止でき、また外管1の側壁1cも非透光性のセラミックで構成されているので、複数の表示用発光素子間で光の混入が低減できる。さらに側壁1cと隔壁2bをセラミックで形成することにより、これらが熱で溶融破壊するおそれを低減でき、またこれらセラミックを予め寸法精度の高い部品として用意でき、このため表示用発光素子として製造しやすい。またこの実施例でも支持体の数を低減できる。

【0032】以上の実施例において、外管1の外観は略円柱状としているが、これに限られることなく、例えば図5及び図6に示す様に、外管の形状を略多角柱状にし、その外管1'に当接しながら固定される隔壁2c若しくは2d等をその内部に配置することも可能である。

【0033】また、他の実施例として、図7に示す様に、外管1内部に管状でセラミック製の隔壁2eを設け、その管状セラミック製の隔壁2eの表示面1a近傍に冷陰極3a、3b、3cを配し、ステム面1b近傍で、放電路を妨げることをないように切欠させる構造にすることもできる。

【0034】以上の実施例においては、外管の内部を隔壁を用いて区画し、各々等しい容積をもつ3つの放電空間5a、5b、5cを形成しているが、各々の放電空間の容積を変化させることも可能である。例えば、図8の如く緑色を呈するように、蛍光体膜が被着された放電空間5Gの容積を他の2つの放電空間5R、5Bに比して、大となる様な隔壁2fを外管1内部に配設するものである。

【0035】ここで、周知の通り人間の視感度分布は緑色を頂点に、赤色、青色では弱まる傾向にあり、よって明るさ、解像度には緑色の情報が大きく寄与する。この特性を利用したもので、本実施例では、緑色を呈する放電空間5Gを拡大して、視感的な明るさを増大した。

【0036】また、本実施例では、赤色、青色を呈する放電空間5R、5Bを略等しく構成しているが、両者を比較すると、解像度への寄与は青色より赤色の方が少ないため、赤色を呈する放電空間5Rの容積を、より縮小する様に隔壁2fを形成してもよい。

【0037】以上のように、本実施例によれば、外管1の側壁1cの管径を太くすることなく、また電力消費の増加を誘発することなく、視感的な明るさを増大することができる。

【0038】同様に、例えば図9に図示するように、外

管1'の内部を略四等分割に区画する隔壁2gを用いて、4つの放電空間を形成し、その内の2つの放電空間に対応する外管1'の内壁面と隔壁2gの部分に緑色を呈する蛍光体膜を被着し、他の2つの放電空間に対応する外管1'の内壁面と隔壁2gに、異種の有色光を呈する蛍光体膜、つまり赤色及び青色を呈する蛍光体膜を被着することもできる。

【0039】また、先の実施例では、緑色の放電空間の容積を拡大しているが、種々の目的に応じて、例えば、赤色を呈する放電空間の容積を拡大することも可能である。さらに非透光性材料の隔壁面上に上記した酸化アルミニウムなどの光反射膜を形成させることにより表示面から放射される有色光をさらに増大させることが可能である。

【0040】また、これらの実施例では、蛍光体膜を、外管1、1'の側壁1c及び隔壁2に被着させているが、種々の条件、目的により外管1、1'及び隔壁2の一部若しくは全部に被着させることも可能であり、また好ましい例として表示面1aを除く全て若しくは一部の外管1、1'内壁面に、例えば、酸化アルミニウム、酸化チタン等の光反射膜を形成させ、その光反射膜上に蛍光体膜を被着し、表示面1aから発光される有色光を増大することもできる。加えて、表示面1aの内面に光拡散膜を設けて発色を向上することや、同じく着色コーティングを施し、発された光の色純度を改善することもできる。

【0041】また、これらすべての実施例においては、赤色、緑色、青色の三波長領域を各々呈する表示用発光素子について説明しているが、これに固執することなく、例えば外管1、1'の内部を隔壁2によって二分割し、各々の放電空間に異なる蛍光体膜を被着させ、二波長領域を呈する表示用発光素子の構成とすることも可能である。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、放電路を形成するように、外管の内部を複数の放電空間に区画する電気絶縁性で、実用的な意味において非透光性の隔壁を備えているので、一輪素を構成する表示面の小型化が図れると共に、発光に際して予熱を要する電極が共通の熱陰極のみであるため、余剰な電力を消費することなく、各区画の放射光により所望の有色光を得ることが容易でその発光が可能となり、さらに冷陰極が表示面に近く熱陰極は表示面から遠いので熱陰極グロウの表示面への影響が少なく、また熱陰極近傍のフェラデー暗部などの光出力への

影響も少ない。

【0043】さらに、隔壁を実用的な意味において非透光性材料で形成しているため、任意の色を呈する蛍光体膜が設けられた区画内で発生する光は、隔壁を通して他の色を呈する蛍光体膜が設けられた区画内に至ることが殆どなく、その結果、不所望な色ずれを発生させないのて、所望の有色光が容易に得られる。

【0044】さらに複数の表示用発光素子が密に配置されているため、表示用発光素子を単独で使用する場合に比べて管体の温度が上昇しやすく、その結果、管体が通常のガラスで構成されていると、管体の一部が熱で溶融破壊するおそれがあったが、管体の少なくとも一部をセラミックで形成することにより、それだけ熱で溶融破壊するおそれを低減できる。

【0045】また、セラミックはガラスに比べて複雑な形状を部品として一体的に寸法精度高く用意することができ、表示用発光素子として製造が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係る表示用発光素子の一実施例の一部切欠斜視図である。

【図2】図2は図1図で示した表示用発光素子の横断面図である。

【図3】図3は本発明による表示用発光素子と、外部電源回路との電気的接続図である。

【図4】図4は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図5】図5は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図6】図6は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図7】図7は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図8】図8は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図9】図9は、他の実施例の一部切欠斜視図である。

【図10】図10は従来の表示用発光素子を示す横断面図である。

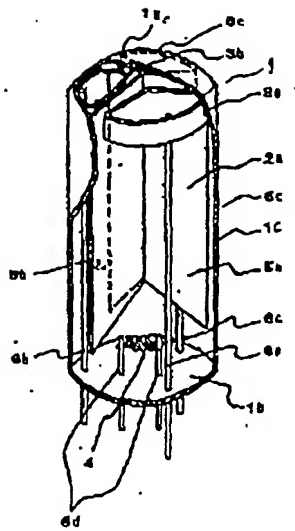
【図11】図11は従来の表示用発光素子を示す縦断面図である。

【図12】図12は従来の表示用発光素子と外部電源回路との電気的接続図である。

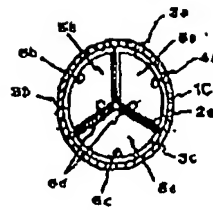
【符号の説明】

1、1'…外管、1a…表示面、1b…ステム面、1c…側壁
2a～g…隔壁、3a、3b、3c、3R、3G、3B…冷陰極、4…熱陰極、5a、5b、5c、5R、5G、5B…放電空間、6a、6b、6c、6R、6G、6B…支持体

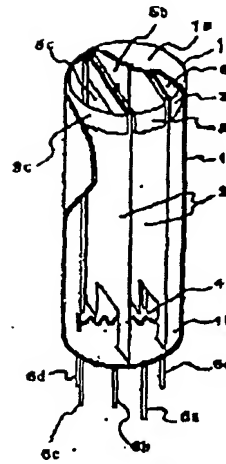
【図1】



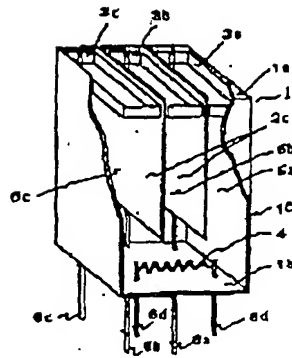
【図2】



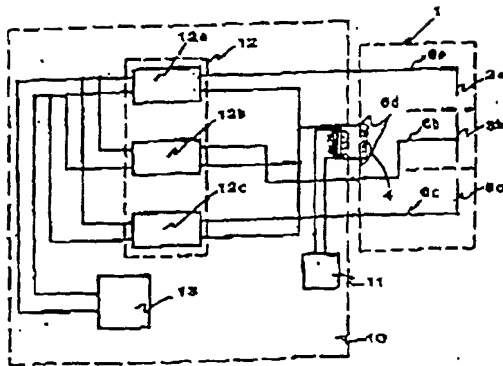
【図4】



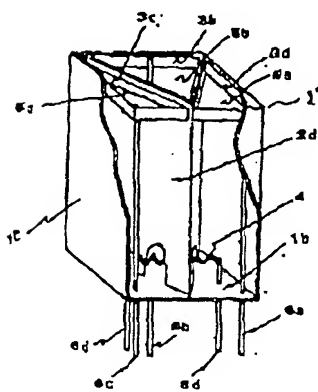
【図5】



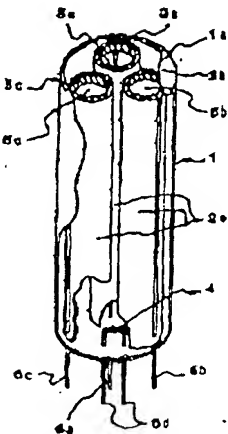
【図3】



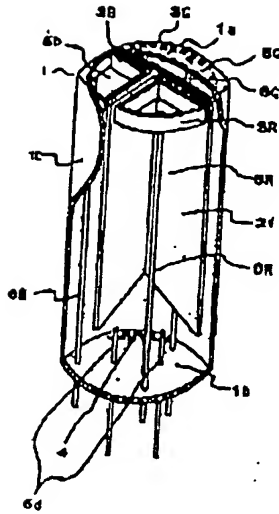
【図6】



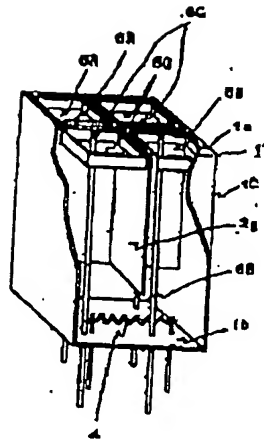
【図7】



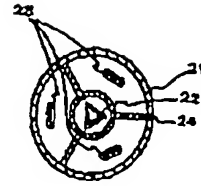
【图 8】



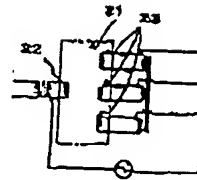
【图9】



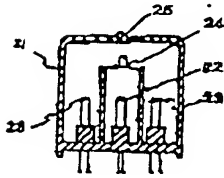
【圖 10】



【图 1 2】



【X11】



University of Illinois
at Urbana-Champaign

Office of the
Vice Chancellor for Research

Research and Technology
Management Office

Fourth Floor Swanlund Building
601 East John Street
Champaign, IL 61820

217-333-7862
fax 217-244-3716

FACSIMILE TRANSMITTAL FORM

DATE: 10/18/00

TO: Paul Rauch
Brinko Hope

FAX #: 312-321-4780

FROM: Clovia Hamilton

PHONE #: (217) 333-7862

TOTAL NUMBER OF PAGES (INCLUDING COVER SHEET): 9

MESSAGE:

RE: ☒ TF00091 Colorizing Precious Metal Clay
TF00050 Flexible Microdischarge Devices and
Arrays

IF THERE IS A PROBLEM WITH THIS TRANSMISSION, PLEASE NOTIFY THE OFFICE
SHOWN ON THE LETTERHEAD.